Informe de Inspección de Partículas de Ninguna Manera Regulada - Fracción Respirable



Proyecto: "Mina de Cobre Panamá"



Preparado para:















IMP-001-24

Mayo, 2024

Informe de Inspección de Partículas de Ninguna Manera Regulada - Fracción Respirable

Proyecto:

"Mina de Cobre Panamá"

Preparado para:



Elaborado por:



Mayo, 2024

CODESA CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.	Elaborado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de Calidad
Idoneidad DIVEDA-AA-003-2012/ Act. 2022	Vianka Gamboa C.T. Idoneidad N°1716	Jonathan Corro C.I.N. 2017-340-021

Índice

2.1.1. Introducción ... 4
2.1.2. Objetivo General ... 5
2.1.3. Objetivos Específicos ... 5
2.1.4. Aspecto Metodológico ... 5
2.1.4.1. Especificaciones del equipo (bomba de muestreo y calibrador de flujo) y datos de las mediciones ... 7
2.1.5. Resultados ... 9
2.1.5.1. Datos generales de las mediciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable) ... 9
2.1.5.2 Datos técnicos de las mediciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable) ... 10
2.1.6. Declaración de Conformidad ... 12
2.1.7. Recomendaciones ... 12
2.1.8. Bibliografía ... 13
Anexos ... 14
Anexo 2.1.1. Registro Fotográfico de las Inspecciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable) ... 15
Anexo 2.1.2. Informe de Ensayo de los resultados de laboratorio ... 18
Anexo 2.1.3. Certificado de acreditación del Laboratorio de Ensayo ENVIROLAB, S.A. (CNA) ... 26
Anexo 2.1.4. Extracto del Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 43-2001, para Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable) ... 34
Anexo 2.1.5. Certificados de calibración del equipo de medición (Bomba de muestreo y Calibrador de flujo) ... 36
Anexo 2.1.6. Hojas de campo ... 40
Anexo 2.1.7. Mapa de Ubicación de las Inspecciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable) ... 43

2.1.1. Introducción

Los efectos a la salud relacionados con la exposición a partículas son en función de una serie de factores tales como: sus características físicas (líquido - nieblas o sólido – humo - polvo o fibras); sus características químicas (solubilidad en agua y reactividad); su concentración ambiental y el tamaño de las partículas (INSHT 2004).

El polvo está constituido por diferentes tamaños de partículas, las cuales son clasificadas en fracciones de polvo. Existen tres fracciones de polvo: las fracciones inhalables, torácicas y respirables, que hacen referencia al punto de sedimentación de cada una de ellas en el sistema respiratorio humano (Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales (F.S.P.) 2018). La fracción respirable se define como la fracción de la masa de las partículas inhaladas que penetran en las vías respiratorias no ciliadas. El convenio para la toma de muestra de la fracción respirable se aproxima para cada diámetro aerodinámico de partícula, a la relación entre la concentración en masa de las partículas que alcanzan las vías respiratorias no ciliadas, con respecto a la concentración en masa de las partículas inhaladas (INSHT 2006).

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001: Higiene y Seguridad Industrial Condiciones de Higiene y Seguridad para el Control de la Contaminación Atmosférica en Ambientes de Trabajo Producida por Sustancias Químicas, del 20 de marzo de 2001; establece las medidas para prevenir, proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzca, almacenen o manejen sustancias químicas que, por sus propiedades, niveles de concentración y tiempo de exposición, sean capaces de contaminar el ambiente laboral y alterar la vida o la salud de los trabajadores; así como los niveles máximos permisibles de las concentraciones de dichas sustancias, de acuerdo al tipo de exposición.

El presente Informe de Inspección forma parte del Noveno Informe de Seguimiento efectuado durante la fase del Plan inicial de Preservación y Gestión Segura (cuido y mantenimiento) del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, en su contenido presenta los resultados de las mediciones de las concentraciones promedio para Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción

Respirable), efectuadas a los colaboradores: Joel Arosemena (Presa Este, Celda #32 – TMF) y Eric Graell (Planta de Filtración – Punta Rincón).

2.1.2. Objetivo General

- Medir las concentraciones de partículas de fracción respirable, a las que pueden estar expuestos los trabajadores del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, durante el desarrollo del Plan inicial de Preservación y Gestión Segura (cuido y mantenimiento).

2.1.3. Objetivos Específicos

- Identificar las actividades y fuentes generadoras de partículas en las diferentes áreas de trabajo.
- Efectuar mediciones de las concentraciones de partículas a los colaboradores del Proyecto.
- Comparar los resultados de las concentraciones promedios, con el límite máximo de referencia, establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, para Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable), para concentraciones ponderadas en el tiempo (CPT) de 8 horas de exposición.

2.1.4. Aspecto Metodológico

Para medir la concentración de Partículas de Fracción Respirable a las pueden estar expuestos los colaboradores del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, se realizaron los siguientes pasos según lo establecido en el método NIOSH 0600:

- Se realiza una inspección general en las áreas dedicadas a actividades como el almacenamiento, manejo, producción y traslado de material o productos químicos; así como talleres, con el objetivo de identificar fuentes generadoras partículas.
- Se seleccionó a los colaboradores que, debido a las actividades que realizan y las características de su entorno de trabajo, se encontraban más expuestos a material

particulado, considerando la cercanía de la fuente generadora y su tiempo de trabajo efectivo.

- Con la ayuda de un calibrador de flujo y por medio de un ciclón de aluminio, se ajustó la bomba de muestreo a una tasa de flujo de 2.5 L/min como lo establece el método NIOSH 0600, registrando los cinco primeros flujos iniciales. Este paso se debe repetir al finalizar la medición, pero esta vez sin ajustar la bomba de succión todo esto con el objetivo de determinar el volumen total promedio de cada filtro muestreado.
- Una vez armado el tren de muestreo (ciclón de aluminio y bomba de muestreo), se procede a la colocación del mismo al colaborador mediante pinzas sujetadoras a una parte de la prenda superior, ubicándose lo más cerca posible a la nariz (altura del hombro), con el objetivo de simular la posición y acción de inhalación natural; mientras que la bomba de muestreo se sujetó al cinturón del colaborador en una posición que le permitirá realizar sus actividades con normalidad.
- Los muestreos se efectuaron por un periodo de 8 horas dividiéndose en tres (3) muestras de 160 minutos cada una, a lo largo de la jornada laboral. De igual forma, se complementó la información con los datos de las hojas de campo, registro fotográfico e información proporcionada por los colaboradores y supervisores de las diferentes áreas de trabajo.
- Posterior a las actividades de campo, las muestras fueron analizadas mediante la técnica de análisis gravimétrico, según el método NIOSH 0600 por medio de un laboratorio acreditado (ver anexo 2.13, certificado de acreditación del Laboratorio de Ensayo ENVIROLAB, S.A.).
- Los resultados de las concentraciones promedios ponderados en el tiempo, se compararon con el límite máximo permisible establecido en el Reglamento Técnico DGNTI[1]-COPANIT[2] 43-2001, para Partículas de Ninguna Manera Reguladas (Fracción Respirable), específicamente para un nivel de concentración de 5 mg/m^3 ponderado en el tiempo (CPT) a 8 horas de exposición.

---
[1] DGNTI: Dirección General de Normas y Tecnología Industrial.
[2] COPANIT: Comisión Panameña de Normas Industriales y Tecnología.

El tren de muestreo utilizado está compuesto por un ciclón de aluminio ligero de peso, que elimina los efectos electrostáticos, cumpliendo con un diámetro aerodinámico de D_{50} = 4 µm (Punto de corte del tamaño de la partícula, colectado a 50% de eficiencia), acoplado a un elemento de retención que consta de un cassette de 37 mm de diámetro conductor, de 3 piezas, en el cual se instala un filtro de cloruro de polivinilo (PVC), con un tamaño de porosidad de 5.0 µm y almohadillas de soporte.

Los filtros fueron pesados previamente y colocados dentro de los cassettes, de acuerdo con todos los requerimientos de ambiente controlado y sensibilidad de la balanza analítica (0.001 mg) en un laboratorio acreditado. La cantidad de materia retenida en el filtro, expresada en miligramos, se obtiene por medio de la diferencia entre el peso inicial y el peso posterior a la obtención de la muestra. A partir de dicha cantidad, junto con el volumen del flujo de aire muestreado obteniendo de esta manera, la concentración del material particulado en el aire, en unidades de miligramos por metro cúbico (INSHT 2011). Se utilizó como referencia la metodología establecida en la Norma NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health), específicamente el método NIOSH 0600.

2.1.4.1. Especificaciones del equipo (bomba de muestreo y calibrador de flujo) y datos de las mediciones

En la tabla 2.1.1 se presenta la información técnica del equipo de medición utilizado para las inspecciones.

Tabla 2.1.1. Descripción del equipo utilizado para la medición de Partículas de Fracción Respirable

Información Técnica		
Equipo empleado	**Bomba de muestreo**	**Calibrador de flujo**
Modelo	XR5000	Check-mate
Número de serie	94736	22553583
Fecha de la última calibración	19 de abril de 2024	27 de marzo de 2024
Norma aplicada	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 (Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad para el Control de la Contaminación Atmosférica en Ambientes de Trabajo Producida por Sustancias Químicas)	
Límite de referencia	**Partícula de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable):** (CPT[3]: 5 mg/m^3)	
Metodología de la medición	Método NIOSH 0600 (Partículas de Ninguna Manera Reguladas, Respirables)	
Fecha de las mediciones	12 y 16 de mayo de 2024	
Nombre de los inspectores	Vianka Gamboa C.T. Idoneidad N°1716	Jonathan Corro C.I.N. 2017-340-021
Persona de contacto		
Nombre	Katiuska Hernández	
Teléfono	6168-8512	
Correo electrónico	katiuska.hernandez@fqml.com	
Fecha de emisión	15 de agosto de 2024	

Fuente: Especificaciones técnicas del equipo y datos de trabajo de campo. CODESA, 2024 (ver los Certificados de calibración en el anexo 2.1.4).

[3] CPT: Concentración promedio ponderada en el tiempo (8 horas de exposición).

2.1.5. Resultados

2.1.5.1. Datos generales de las mediciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable)

En la tabla 2.1.2 se muestran los datos generales de las mediciones de Partículas de Ninguna Manera Reguladas (Fracción Respirable).

Tabla 2.1.2. Datos generales de las mediciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable)

Área de trabajo	Colaborador	Fecha y hora de inicio	Coordenadas	Cargo	EPP y APF	Fuente generadora de partículas
Presa Este, Celda #32 - TMF	Joel Arosemena	Mayo 12, del 2024 a las 8:37 a.m.	981458 N 538828 E	Operador tipo 3	N95; (APF=10)	- Dispersión de partículas del suelo en la Celda 32, por el movimiento de las maquinarías y vehículos cercanos (pickups, rola compactadora y el bulldozer que operaba el colaborador).
Planta de Filtración – Punta Rincón	Eric Graell	Mayo 16, del 2024 a las 7:57 a.m.	996420 N 533844 E	Operador, DCS	Mascarilla de medio rostro con filtro para VOC y prefiltros para partículas; (APF=10)	- Dispersión de partículas debido al paso de vehículos y/o el uso de equipos para el desarrollo de las actividades de mantenimiento en la planta. - Liberación de partículas por acción del viento.

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2024

2.1.5.2 Datos técnicos de las mediciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable)

En las tablas 2.1.3 y 2.1.4, se muestran los datos técnicos de los monitoreos de Partículas de Ninguna Manera Reguladas (Fracción Respirable), efectuados a los colaboradores del Proyecto (ver anexo 2.1.2. Informe de Ensayo de los resultados de laboratorio).

Tabla 2.1.3. Datos técnicos del muestreo de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable) – Joel Arosemena

<table>
<tr><th rowspan="2">Área de trabajo</th><th rowspan="2">Colaborador</th><th rowspan="2">Muestra</th><th rowspan="2">Hora inicial</th><th rowspan="2">Hora final</th><th colspan="2">Flujo promedio (L/min)</th></tr>
<tr><th>Inicial</th><th>Final</th></tr>
<tr><td rowspan="6">Presa Este, Celda #32 - TMF</td><td rowspan="3">Joel Arosemena</td><td>23-PVC-ENV-457</td><td>8:37 a.m.</td><td>11:07 a.m.</td><td rowspan="3">2.488 L/min</td><td rowspan="3">2.51 L/min</td></tr>
<tr><td>23-PVC-ENV-458</td><td>11:46 a.m.</td><td>2:16 p.m.</td></tr>
<tr><td>23-PVC-ENV-459</td><td>2:39 p.m.</td><td>3:15 p.m.</td></tr>
<tr><th colspan="6">Condiciones climáticas</th></tr>
<tr><th>Humedad relativa</th><th colspan="2">Velocidad de viento</th><th colspan="2">Dirección de viento</th><th>Temperatura</th></tr>
<tr><td>82.8%</td><td colspan="2">1.1 km/h</td><td colspan="2">74° E</td><td>27.9° C</td></tr>
</table>

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2024.

Tabla 2.1.4. Datos técnicos del muestreo de Partículas de Ninguna Manera Reguladas (Fracción Respirable) – Eric Graell

<table>
<tr><th rowspan="2">Área de trabajo</th><th rowspan="2">Colaborador</th><th rowspan="2">Muestra</th><th rowspan="2">Hora inicial</th><th rowspan="2">Hora final</th><th colspan="2">Flujo promedio (L/min)</th></tr>
<tr><th>Inicial</th><th>Final</th></tr>
<tr><td rowspan="6">Planta de filtración – Punta Rincón</td><td rowspan="3">Eric Graell</td><td>23-PVC-ENV-453</td><td>7:57 a.m.</td><td>10:37 a.m.</td><td rowspan="3">2.502 L/min</td><td rowspan="3">2.49 L/min</td></tr>
<tr><td>23-PVC-ENV-454</td><td>10:50 a.m.</td><td>1:30 p.m.</td></tr>
<tr><td>23-PVC-ENV-456</td><td>2:08 p.m.</td><td>4:48 p.m.</td></tr>
<tr><th colspan="6">Condiciones climáticas</th></tr>
<tr><th>Humedad relativa</th><th colspan="2">Velocidad de viento</th><th colspan="2">Dirección de viento</th><th>Temperatura</th></tr>
<tr><td>75.1 %</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">-</td><td>30.2 °C</td></tr>
</table>

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2024.

En la tabla 2.1.5 y gráfica 2.1.1 se muestran los resultados de las concentraciones de las mediciones efectuadas, en comparación con el límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, para la exposición a Partículas de Ninguna Manera Reguladas (Fracción Respirable), de CPT: 5 mg/m^3 para una exposición ponderada en el tiempo de 8 horas. En el anexo 2.1.2, se muestra el Informe de Ensayo de los resultados emitidos por el laboratorio acreditado.

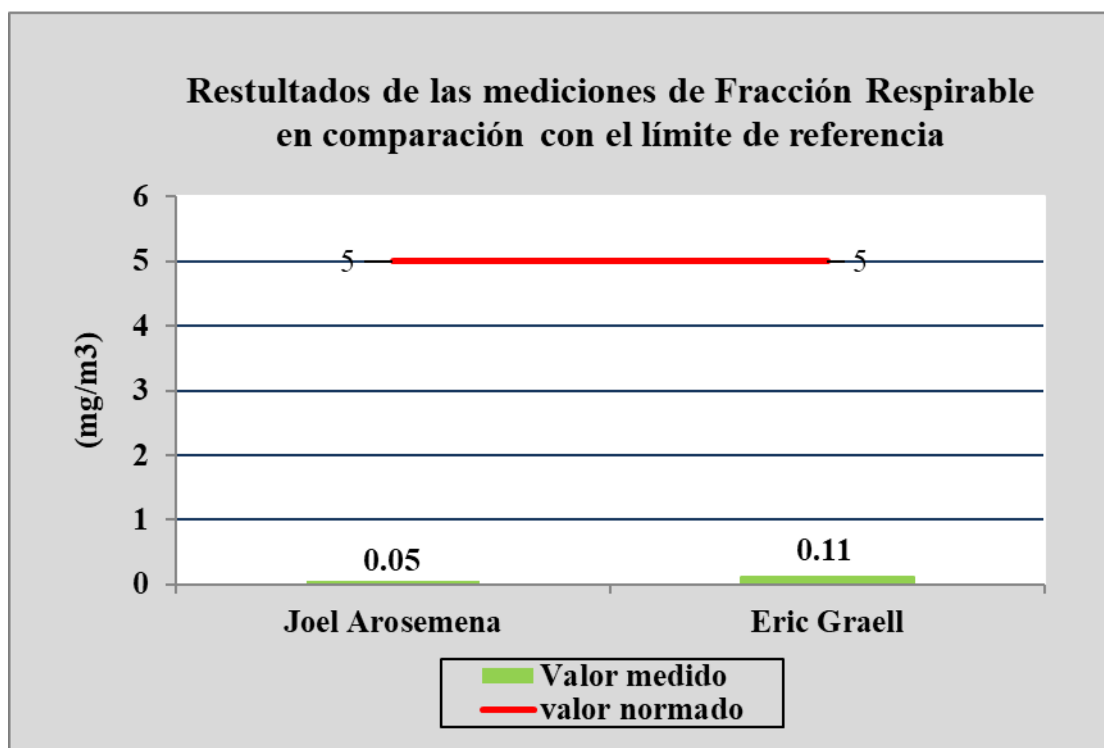
Tabla 2.1.5. Resultados de las concentraciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable), en comparación con el límite máximo según el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001

Área de trabajo	**Colaborador**	**Concentración [4] (mg/m^3)**	**Límite según la Norma[5] (CPT mg/m^3)**
Presa Este, Celda #32 - TMF	Joel Arosemena	**0.05**	**5**
Planta de Filtración – Punta Rincón	Eric Graell	**0.11**	**5**

Fuente: CODESA, 2024 (ver Informe de Ensayo de los resultados de laboratorio en el anexo 2.1.2).

[4] mg/m^3 miligramos de partículas por metro cúbico de aire.
[5] Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001.

Gráfica 2.1.1. Resultados de las concentraciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable), y su comparación con el valor límite de referencia (Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001)



Fuente: CODESA, 2024.

2.1.6. Declaración de Conformidad

Los resultados de las mediciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada – Fracción Respirable, realizadas al operador Joel Arosemena y Eric Graell; muestran que, en ambos casos las concentraciones promedio ponderadas en el tiempo a 8 horas de exposición, se encuentran por debajo del límite de referencia de 5 mg/m^3 (CPT), según el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, utilizado como referencia.

2.1.7. Recomendaciones

- Continuar con las evaluaciones y los controles sobre la salud e higiene para los trabajadores que se encuentren expuestos a sustancias químicos y/ o partículas.

- Continuar realizando capacitaciones sobre la importancia del uso del Equipo de Protección Personal Respiratorio.
- Continuar con las mediciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable), las cuales brindan información sobre las condiciones del ambiente de trabajo, donde se encuentren expuestos los trabajadores a la generación de polvo o partículas.

2.1.8. Bibliografía

CDC (1984). National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Manual of Analytical Methods. Articulates not otherwise regulate, respirable 0600.

F.S.P - Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales, 2018, Ministerio de Trabajo y Economía Social, Gobierno de España.

INSHT (2004). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio de Empleo y Seguridad Social, Gobierno de España.

INSHT (2006). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio de Empleo y Seguridad Social, Gobierno de España.

INSHT (2011). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio de Empleo y Seguridad Social, Gobierno de España.

MICI - DGNTI (Ministerio de Comercio e Industrias - Dirección General de Normas y Tecnología Industrial). 2001. Reglamento Técnico DGNT-COPANIT 43-2001. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad para el Control de la Contaminación Atmosférica en Ambientes de Trabajo Producida por Sustancias Químicas. República de Panamá.

Anexos

Anexo 2.1.1. Registro Fotográfico de las Inspecciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable)



Imagen 2.1.1. Operador Joel Arosemena con el tren de muestreo colocado, al momento de iniciar la medición de Partículas de Fracción Respirable (981458 N – 538828 E)





Imágenes 2.1.2 y 2.1.3. Vistas durante el desarrollo de actividades del operador Joel Arosemena: uso de maquinaria (Bulldozer) para esparcir arena en el área de la Presa Este, Celda #32 – TMF (981458 N – 538828 E)



Imagen 2.1.4. Operador Eric Graell con el tren de muestreo colocado, al momento de iniciar la medición de Partículas de Fracción Respirable (996420 N – 533844 E)





Imágenes 2.1.5 y 2.1.6. Vistas de colaborador Eric Graell durante el desarrollo de sus actividades y utilizando equipo de protección respiratoria (mascarilla de medio rostro con filtros para vapores orgánicos/ gases ácidos y prefiltros para partículas)
(996420 N – 533844 E)

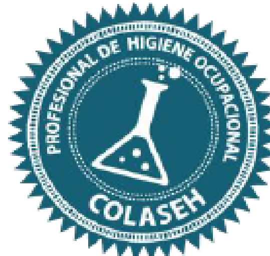
Anexo 2.1.2. Informe de Ensayo de los resultados de laboratorio

EnviroLAB
Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

Informe de Ensayo
Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable)

Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A. (CODESA)
República de Panamá

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA	20 de mayo de 2024
TIPO DE ESTUDIO:	Ocupacional
CLASIFICACIÓN:	Inicial
NÚMERO DE INFORME:	2024-009-A207
NÚMERO DE PROPUESTA:	2024-A207-005 v.1
REDACTADO POR:	Kathlin Mendieta
REVISADO POR:	Ing. Juan Icaza



Derechos Reservados -2024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

Contenido **Página**

Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Cadena de Custodia	7

Derechos Reservados -2024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre de la Empresa	CODESA
Actividad Principal	Consultoría
Ubicación	República de Panamá
País	Panamá
Contraparte técnica por la empresa	Jonathan Corro
Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	Reglamento Técnico DGNTI - COPANIT 43-2001 para el control de contaminantes atmosféricos en ambientes de trabajo.
Método	NIOSH 0600 Ciclón de aluminio para captura de material particulado en filtro.
Horario de la medición	Ver sección 3.
Instrumento utilizado	No aplica. El Cliente recolectó las muestras.
Vigencia de calibración	No aplica. El Cliente recolectó las muestras.
Descripción de los ajustes de campo	No aplica. El Cliente recolectó las muestras.
Límite máximo	5 mg/m³
Procedimiento Técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos PT-04 Ensayo de Material Particulado Ocupacional

Derechos Reservados -2024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

EnviroLAB *Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional*

Sección 3: Resultado de las mediciones

Sección 3: Resultado de las mediciones de material particulado respirable en suspensión v.3			
Ubicación del instrumento	Celda #32, Presa Este-TMF, Joel Arosemena		
Encargado del monitoreo	No Disponible	**Método**	NIOSH 0600
Fecha de monitoreo	2024-05-16 (muestra traída por el cliente)	**Nº Cadena de Custodia**	4782
Tipo de equipo de medición	No Disponible	**Incertidumbre**	±11,18 %
Fecha de recepción de la muestra	05/20/2024	**Fecha de análisis por el laboratorio**	05/23/2024

Flujos iniciales (cc/min)			Flujos finales (cm^3/min)			Promedio general (cm^3/min)	Blanco		Contaminante
ID	**lecturas**	**Promedio inicial (cm^3/min)**	**ID**	**lecturas**	**Promedio final (cm^3/min)**		**Código de ID**	**Dif. Peso del Blanco (Lab. y Campo)**	
F1	2480,00	2488,00	**F1**	2510,00	2510,00	2499,00	**23-PVC-ENV-455**	0,00	Fracción respirable
F2	2490,00		**F2**	2510,00					
F3	2490,00		**F3**	2510,00					
F4	2490,00		**F4**	2510,00					
F5	2490,00		**F5**	2510,00					

Código de ID de muestras	Hora		Tiempo de Monitoreo (min)	Volumen por muestra (m^3)	Peso inicial (mg)	Peso final (mg)	Peso neto capturado – peso de blanco (mg)	Concentración por filtro (mg/m^3)	Exposición medida dentro de la jornada laboral de 8 horas (min)
	Inicio	**Final**							
23-PVC-ENV-453	7:57 a. m.	10:37 a. m.	143	0,3574	13,85	13,87	0,0200	0,056	140
23-PVC-ENV-454	10:50 a.m.	01:30 p.m.	150	0,3749	12,89	13,09	0,20	0,534	150
23-PVC-ENV-456	02:08 p.m.	04:48 p.m.	132	0,3299	13,21	13,26	0,045	0,136	132

Valor medido (mg/m^3)	CPT normado
0,05	5
Valor de Relación encontrado	**Frecuencia de Monitoreos en el área**
0,01	Anual

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados -2024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

EnviroLAB

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

Sección 3: Resultado de las mediciones de material particulado respirable en suspensión v.3			
Ubicación del instrumento	Planta de Filtración, Eric Graell		
Encargado del monitoreo	No Disponible	**Método**	NIOSH 0600
Fecha de monitoreo	2024-05-12 (muestra traída por el cliente)	**Nº Cadena de Custodia**	4782
Tipo de equipo de medición	No Disponible	**Incertidumbre**	±11,18 %
Fecha de recepción de la muestra	05/20/2024	**Fecha de análisis por el laboratorio**	05/23/2024

Flujos iniciales (cc/min)			Flujos finales (cm^3/min)			Promedio general (cm^3/min)	Blanco		Contaminante
ID	**lecturas**	**Promedio inicial (cm^3/min)**	**ID**	**lecturas**	**Promedio final (cm^3/min)**		**Código de ID**	**Dif. Peso del Blanco (Lab. y Campo)**	
F1	2500,00	2502,00	**F1**	2490,00	2490,00	2496,00	**23-PVC-ENV-461**	0,00	Fracción respirable
F2	2500,00		**F2**	2490,00					
F3	2510,00		**F3**	2490,00					
F4	2500,00		**F4**	2490,00					
F5	2500,00		**F5**	2490,00					

Código de ID de muestras	Hora		Tiempo de Monitoreo (min)	Volumen por muestra (m^3)	Peso inicial (mg)	Peso final (mg)	Peso neto capturado – peso de blanco (mg)	Concentración por filtro (mg/m^3)	Exposición medida dentro de la jornada laboral de 8 horas (min)
	Inicio	**Final**							
23-PVC-ENV-457	7:57 a. m.	10:37 a. m.	143	0,3569	12,07	12,19	0,1200	0,336	143
23-PVC-ENV-458	11:46 a.m.	02:16 p.m.	164	0,4093	11,66	11,69	0,03	0,073	164
23-PVC-ENV-459	02:39 p.m.	03:15 p.m.	36	0,0899	12,91	12,92	0,01	0,111	36

Valor medido (mg/m^3)	CPT normado
0,11	5
Valor de Relación encontrado	**Frecuencia de Monitoreos en el área**
0,02	Anual

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados -2024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

EnviroLAB

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron monitoreos de fracción respirable a los siguientes trabajadores: Planta de filtración (Eric Graell) y celda #32, Presa Este-TMF, (Joel Arosemena).

2. Los resultados obtenidos en las áreas monitoreadas se encuentran por debajo del límite máximo permisible establecido por el Reglamento Técnico DGNTI - COPANIT 43-2001 para el control de contaminantes atmosféricos en ambientes de trabajo.

3. El Valor de relación nos indica que la frecuencia de muestreo periódico para la planta de filtración y celda #32, Presa Este-TMF, es Anual.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
No aplica. El Cliente recolectó las muestras.		

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados -2024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

EnviroLAB

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

ANEXO 1: Cadena de Custodia

EnviroLAB **IT - 02-01: Cadena de Custodia para Muestras v.1** N° 4782

Nombre y N° del Cliente: CODESA
Dirección:
Provincia:
Contraparte Tecnica:

Referencia al lab, ext.:

# ITEM	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	TIPO DE MEDIO PARA MUESTREAR: Cassettes	Tubo	Bolsa	Frasco	Matraz	Otros	MATRIZ: Aire	Tierra	Agua	VOLUMEN TOTAL	ANÁLISIS A REALIZAR	NOMBRE DEL MÉTODO	MUESTREADOR	FECHA DE MUESTREO	HORA DEL MUESTREO	No Usados	Defectuosos	Dañados
1	23-PVC-ENV-455	✓									Blanco	Fracción Respirable	NIOSH 0600						
2	23-PVC-ENV-456	✓									1198.08 L	Fracción Respirable	NIOSH 0600	Vianka Gambon	11/5/24	7:[illegible] pm			
3	23-PVC-ENV-457	✓									1,199.52 L	Fracción Respirable	NIOSH 0600	Jonathan Cano	12/5/24	8:37 am			
4	23-PVC-ENV-458	✓									1,199.52 L	Fracción Respirable	NIOSH 0600	Jonathan Cano	12/5/24	11:46 am			
5	23-PVC-ENV-459	✓									1,199.52 L	Fracción Respirable	NIOSH 0600	Jonathan Cano	12/5/24	2:39 pm			
6	23-PVC-ENV-454	✓									1,198.08 L	Fracción Respirable	NIOSH 0600	Vianka Gambon	16/5/24	10:50 am			
7	23-PVC-ENV-453	✓									1,198.08 L	Fracción Respirable	NIOSH 0600	Vianka Gambon	16/5/24	7:57 am			
8	23-PVC-ENV-461	✓									Blanco	Fracción Respirable	NIOSH 0600						

Observaciones:

Entregado por	Firma	Recibido por	Firma	Fecha	Hora
Alison Ramirez	Alison RM	Vianka Gambon	[illegible]	2023/10/02	3:00 pm
Vianka Gambon	[illegible]	Antonio Sobolo	[illegible]	2024/05/30	11:23 AM

— FIN DEL DOCUMENTO —
**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

PT-04-03 v.17
2024-009-A207
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados -2024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Página 7 de 7

Anexo 2.1.3. Certificado de acreditación del Laboratorio de Ensayo ENVIROLAB, S.A. (CNA)



República de Panamá

Consejo Nacional de Acreditación

Otorga el presente

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

a la empresa

ENVIRO-LAB, S.A.

Como:

Laboratorio de Ensayos

Según criterios de la Norma:

DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017

Los métodos de ensayos acreditados se detallan en el alcance de acreditación adjunto.

Código de acreditación:	**LE-019**
Acreditación inicial:	**17-abril-2009**
Renovación N°3 y Ampliación:	**15-mayo-2023**

Dado en la Ciudad de Panamá, a los quince (15) días del mes de mayo de 2023.



DAVID ARC — Presidente

OMAR BAZÁN — Secretario Técnico

Este documento no tiene validez sin el respectivo alcance de acreditación y el alcance de acreditación no es válido sin su certificado de acreditación. Las instalaciones cubiertas por el presente certificado y los alcances respectivos se encuentran detallados en el alcance de acreditación. El certificado de acreditación y su alcance de acreditación están sujetos a modificaciones, suspensiones temporales, o cancelación. El estado de vigencia de este certificado se puede validar a través de su anexo técnico (alcance de acreditación) en la página web del CNA (www.cna.gob.pa), con un ciclo de acreditación de tres (3) años. Cualquier original de este documento es válido siempre que mantenga firma y sello oficial fresco del CNA.

CNA-FT-08: Certificado de la Acreditación   Revisión: 05   Fecha: Diciembre 2022   Página 1 de 7



Alcance de Acreditación
LE-019

ENVIRO-LAB, S.A.

Dirección: Provincia de Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Parque Lefevre, Urbanización Chanis, Residencial Reparto Chanis, Calle Avenida 6ta Sur y Calle 106 B, Edificio J3, Local 145B; y en la Provincia de Chiriquí, Distrito de Chiriquí, Corregimiento de David (Cabecera), Barrio San Mateo, Calle 2da Oeste Sur, Edificio J3, Local 1.
Teléfono: Panamá –(507) 323-7520 / 6982-7961 - Chiriquí – (507) 774-8004 / 6671-8079

Correo electrónico: ventas@envirolabinc.com

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017 como Laboratorio de Ensayos, mediante Resolución N.° 08 de 28 de abril de 2023, y certificado de acreditación, con código de acreditación LE-019.

Métodos de Ensayos acreditados en Panamá

N.°	Producto o material a ensayar	Ensayo	Método de ensayo
1	Ruido Ambiental	Ruido Ambiental	ISO 1996-2:2017
2	Ruido Ocupacional	Ruido Ocupacional	ANSI/ASA S12.19-1996 (R2016) / ISO 9612:2009
3	Iluminación y Reflexión	Iluminación	ANSI / IESNA. RP-7-2020
4	Material particulado: Polvos respirables (menores a 10 micras)	Partículas de ninguna manera regulada, polvos totales, fracción respirable	NIOSH 0600 (R1998)
5	Vibración Cuerpo Entero	Vibración Cuerpo Entero	ISO 2631-1:1997 (Amd1: 2010)
6	Vibración Mano-brazo	Vibración Mano-brazo	ISO 5349-1:2001
7	Estrés Térmico	Estrés Térmico	ISO 7243:2017
8	Esfuerzo Térmico por Calor	Esfuerzo Térmico por Calor	ISO 7933:2004
9	Radiación Ionizante	Radiación Ionizante	Decreto Ejecutivo No. 770 del 16 de agosto de 2010
10	Radiación No Ionizante (campos eléctricos y magnéticos)	Radiación No Ionizante (campos eléctricos y magnéticos)	IEEE 644-2019



11	Radiación No Ionizante (radiofrecuencias) (antenas)	Radiación No Ionizante (radiofrecuencias) (antenas)	IEEE C.95.3-2021
12	Fuentes Fijas Significativas	Fuentes Fijas Significativas	EPA 1 EPA 2 EPA 3 EPA 4 EPA 5
13	Fuentes Fijas No Significativas	Fuentes Fijas No Significativas	Lectura directa por sensores electroquímicos. Para opacidad: tabla Bacharach / EPA 9 escala de Ringelmann
14	Fuentes Móviles	Fuentes Móviles	Decreto Ejecutivo No. 38 del 3 de junio de 2009
15	Material Particulado	Material Particulado	40 CFR Apéndice J, parte 50
16	Vibración Ambiental	Vibración Ambiental	ISO 4866:2010
17	Asbesto	Identificación de Asbesto	Método de luz polarizada, NIOSH 9002
18	Determinación de fibras de amianto en aire	Conteo de fibras de asbesto y otras fibras	Método NIOSH 7400 (R2019)
19	Hongos	Categorización y Cuantificación de Hongos por Microscopia Óptica	ASTM 7391-2017
20	Aguas residuales, naturales y potables.	Aceites y Grasas	SM 5520 B
21	Aguas residuales, naturales y potables.	Cloruros	SM 4500 Cl B
22	Aguas residuales, naturales y potables.	Potencial de Hidrógeno	SM 4500 H B
23	Aguas residuales, naturales y potables.	Conductividad Eléctrica	SM 2510 B
24	Aguas residuales, naturales y potables.	Demanda Bioquímica de Oxígeno	SM 5210 B
25	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Disueltos	SM 2540 C
26	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Sedimentables	SM 2540 F
27	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Suspendidos Totales	SM 2540 D
28	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Totales	SM 2540 B
29	Aguas residuales, naturales y potables.	Turbiedad	SM 2130 B
30	Aguas residuales, naturales y potables.	Fósforo	HACH 10210
31	Aguas residuales, naturales y potables.	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D
32	Aguas residuales, naturales y potables.	Nitratos	HACH 10206

CNA-FT-08: Certificado de la Acreditación   Revisión: 05   Fecha: Diciembre 2022   Página 3 de 7



33	Aguas residuales, naturales y potables.	Nitrógeno Amoniacal	HACH 10205
34	Aguas residuales, naturales y potables.	Nitrógeno Total	HACH 10208
35	Aguas residuales, naturales y potables.	Sulfatos	HACH 8051
36	Aguas residuales, naturales y potables.	Temperatura	SM 2550 B
37	Aguas residuales, naturales y potables.	Hidrocarburos	SM 5520 F
38	Aguas residuales, naturales y potables.	Cloro Residual	SM 4500 Cl G
39	Aguas residuales, naturales y potables.	Coliformes Totales	SM 9223 B
40	Aguas residuales, naturales y potables.	Coliformes Fecales	SM 9222 D
41	Aguas residuales, naturales y potables.	Cianuro	HACH 8027
42	Aguas residuales, naturales y potables.	Compuestos Fenólicos	HACH 8047
43	Aguas residuales, naturales y potables.	Surfactante (Detergentes)	SM 5540 C
44	Aguas residuales, naturales y potables.	Poder Espumante	NCh2313/21 (2010)
45	Suelos	Materia Orgánica	Walkley Black
46	Suelos	Medición de pH	ISO 10390:2021
47	Suelos	Actividad de la Enzima Deshidrogenasa	Casida et al. (1977)
48	Calidad de Aire Interior	Temperatura, humedad relativa, compuestos orgánicos volátiles, CO y CO_2	UNE 171330-2:2014 Calidad Ambiental en Interior (lectura directa)
49	Determinación de Emisiones de Material Particulado en Fuentes Estacionarias	Determinación de emisiones de Material Particulado en Fuentes Estacionarias	Método de Filtración Dentro de la Chimenea (EPA 17)
50	Aguas residuales, naturales y potables	Escherichia coli	SM 9223 B
51	Aguas residuales, naturales y potables	Determinación de metales en agua por ICP	SM 3120 B
52	Aguas residuales, naturales y potables	Determinación de metales en agua por ICP	EPA 200.7
53	Suelo	Determinación de metales en suelo por ICP	EPA 200.7
54	Fracción respirable, fracción inhalable y polvos totales	Determinación de metales en Aire por ICP	NIOSH 7302 (R2014)
55	Aguas residuales, naturales y potables.	Acidez	SM 2310 B
56	Aguas residuales, naturales y potables.	Alcalinidad	SM 2320 B

CNA-FT-08: Certificado de la Acreditación Revisión: 05 Fecha: Diciembre 2022 Página 4 de 7



57	Aguas residuales, naturales y potables.	Dureza	SM 2340 B SM 2340 C

Métodos de Ensayos acreditados en Chiriquí

N.º	Producto o material a ensayar	Ensayo	Método de ensayo
1	Aguas residuales, naturales y potables	Aceites y Grasas	SM 5520 B
2	Aguas residuales, naturales y potables	Cloruros	SM 4500-Cl B
3	Aguas residuales, naturales y potables	Potencial de Hidrógeno	SM 4500-H B
4	Aguas residuales, naturales y potables	Conductividad Eléctrica	SM 2510 B
5	Aguas residuales, naturales y potables	Demanda Bioquímica de Oxigeno	SM 5210 B
6	Aguas residuales, naturales y potables	Demanda Química de Oxigeno	SM 5220 D
7	Aguas residuales, naturales y potables	Nitrógeno Amoniacal	Lovibond M66
8	Aguas residuales, naturales y potables	Sólidos Disueltos	SM 2540 C
9	Aguas residuales, naturales y potables	Sólidos Sedimentables	SM 2540 F
10	Aguas residuales, naturales y potables	Sólidos Suspendidos Totales	SM 2540 D
11	Aguas residuales, naturales y potables	Sólidos Totales	SM 2540 B
12	Aguas residuales, naturales y potables	Turbiedad	SM 2130 B
13	Aguas residuales, naturales y potables	Fósforo	Lovibond M317/M318
14	Aguas residuales, naturales y potables	Nitratos	Lovibond M267
15	Aguas residuales, naturales y potables	Nitrógeno Total	Lovibond M280/M281
16	Aguas residuales, naturales y potables	Nitritos	Lovibond M276
17	Aguas residuales, naturales y potables	Sulfatos	SM 4500-SO_4 E
18	Aguas residuales, naturales y potables	Temperatura	SM 2550 B
19	Aguas residuales, naturales y potables	Hidrocarburos	SM 5520 F



20	Aguas residuales, naturales y potables	Cloro residual	SM 4500 Cl G
21	Suelos	Medición de pH	ISO 10390:2021

Métodos de Ensayos ampliados en Panamá

N.º	Producto o material a ensayar	Ensayo	Método de ensayo
1	Alimentos crudos, alimentos procesados, manipuladores y superficies	Coliformes totales	Recuento de Coliformes en Microfilm
2	Alimentos crudos, alimentos procesados, manipuladores y superficies	Escherichia coli	Recuento de Escherichia coli en Microfilm
3	Alimentos crudos, alimentos procesados, manipuladores y superficies	Recuento de Aerobios	Recuento de Aerobios en Microfilm
4	Alimentos crudos, alimentos procesados, manipuladores y superficies	Staphylococcus aureus	Recuento de Staphylococcus aureus en Petrifilm
5	Alimentos crudos, alimentos procesados, manipuladores y superficies	Levaduras y Hongos	Conteo de Levaduras y Hongos en Microfilm
6	Agua Potable	HPC	SM 9215 B
7	Agua Potable	Pseudomonas aeruginosa	ISO 16266 -2:2018
8	Agua Potable	Enterococos	SM 9230 D
9	Aguas residuales, naturales y potables	Fosfato Total	SM 4500 P E / HACH 10210
10	Aguas residuales, naturales y potables	Ortofosfato	SM 4500 P E / HACH 10210
11	Aguas residuales, naturales y potables	N-NO3	HACH 10206
12	Aguas residuales, naturales y potables	Ácido Bórico	Cálculo/EPA 200.7
13	Aguas residuales, naturales y potables	Amonio	SM 4500 NH3 F / HACH 10205
14	Aguas residuales, naturales y potables	Amoniaco	SM 4500 NH3 F / HACH 10205
15	Suelos, lodos y sedimentos	Carbono Orgánico	Walkley Black
16	Sedimentos, lodos y residuos biológicos tratados	Determinación de pH	ISO 10390:2021
17	Lodos y sedimentos	Determinación de Metales por ICP	EPA 200.7

CNA-FT-08: Certificado de la Acreditación   Revisión: 05   Fecha: Diciembre 2022   Página 6 de 7



18	Material Particulado: Partículas totales en suspensión de 10 a 100 micras	Partículas de ninguna manera regulada, polvos totales, fracción respirable	NIOSH 0501 (R2015)
19	Aguas residuales, naturales y potables / Lodos y sedimentos	Muestreo	SM 1060
20	Suelos	Muestreo	Decreto Ejecutivo No. 2 del 14 de enero de 2009 / ISO 18400-102 (2017) ISO 18400-206 (2018)
21	Alimentos crudos, alimentos procesados, manipuladores y superficies	Muestreo	Compendium of Methods for the Microbial Examination of Foods, APHA / FDA's Bacteriological Analytical Manual (BAM)

Métodos de Ensayos ampliados en Chiriquí

N.°	Producto o material a ensayar	Ensayo	Método de ensayo
1	Aguas residuales, naturales y potables	Fosfato	Lovibond M317/M318
2	Aguas residuales, naturales y potables	Ortofosfato	Lovibond M317/M318
3	Aguas residuales, naturales y potables	N-NO3	Lovibond M267
4	Aguas residuales, naturales y potables	N-NO2	Lovibond M276
5	Aguas residuales, naturales y potables	Amonio	Lovibond M66
6	Aguas residuales, naturales y potables	Amoniaco	Lovibond M66
7	Suelos	Actividad de la enzima deshidrogenasa	Casida et al. (1977)
8	Suelos	Materia orgánica	Walkley Black
9	Suelos, lodos y sedimentos	Carbono Orgánico	Walkley Black
10	Aguas residuales, naturales y potables / Lodos y sedimentos	Muestreo	SM 1060
11	Suelos	Muestreo	Decreto Ejecutivo No. 2 del 14 de enero de 2009 / ISO 18400-102 (2017) ISO 18400-206 (2018)

CNA-FT-08: Certificado de la Acreditación Revisión: 05 Fecha: Diciembre 2022 Página 7 de 7

Anexo 2.1.4. Extracto del Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 43-2001, para Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable)

GACETA OFICIAL

ORGANO DEL ESTADO

AÑO XCVII PANAMÁ, R. DE PANAMÁ JUEVES 17 DE MAYO DE 2001 Nº 24,303

CONTENIDO

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
DIRECCION GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL
RESOLUCION Nº 124
(De 20 de marzo de 2001)
"APROBAR EL REGLAMENTO TECNICO DGNTI-COPANIT 43-2001 HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL." .... PAG. 1

AUTORIDAD DEL TRANSITO Y TRANSPORTE TERRESTRE
RESOLUCION Nº 09 JD-A.T.T.T.
(De 14 de mayo de 2001)
"SE APRUEBA EL ACUERDO SUSCRITO ENTRE LOS REPRESENTANTES DEL CONSEJO NACIONAL DE TRABAJADORES ORGANIZADOS (CONATO), LA CAMARA NACIONAL DE TRANSPORTE (CANATRA) Y REPRESENTANTES DEL GOBIERNO NACIONAL, EL DIA 14 DE MAYO DE 2001." .... PAG. 44

AVISOS Y EDICTOS .... PAG. 45

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
DIRECCION GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL
RESOLUCION Nº 124
(De 20 de marzo de 2001)

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

REGLAMENTO TÉCNICO
DGNTI – COPANIT 43 – 2001

HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN AMBIENTES DE TRABAJO PRODUCIDA POR SUSTANCIAS QUÍMICAS.

DIRECCIÓN GENERAL DE NORMASY TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (DGNTI)
Comisión Panameña de Normas Industriales y Técnicas (COPANIT)
APARTADO POSTAL 9658 Zona 4, Rep. de Panamá.

COMPUESTOS QUIMICOS	CPT		CCT		CANCERIGENO
	ppm	mg/m³	ppm	mg/m³	
Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable)	-	5	-	10	
Partículas de Ninguna Manera Regulada (Polvo Total)	-	10	-	15	

Nivel máximo para una concentración promedio ponderada en el tiempo (CPT) de 5 mg/m^3, a 8 horas de exposición diarias y de la cual la mayoría de los trabajadores expuestos no presentan efectos adversos a la salud, permisible para las Partículas de Ninguna Manera Reguladas (Fracción Respirable).

Anexo 2.1.5. Certificados de calibración del equipo de medición (Bomba de muestreo y Calibrador de flujo)

Certificado de calibración – Bomba de muestreo SKC XR5000

ITS Technologies

FSC-03 CERTIFICADO DE CONFORMIDAD v.0
Certificate of Conformity

Certificado No: 284-2024-086 v.0

Datos de Referencia

Cliente: Customer — CODESA, S.A.

Usuario final del certificado: Certificate´s end user — CODESA, S.A.

Dirección: Address — El Dorado, avenida 14B norte

Datos del Equipo

Instrumento: Instrument — Bomba de Succión

Lugar de calibración: Calibration place — CALTECH

Fabricante: Manufacter — SKC

Fecha de recepción: Reception date — 2024-feb-28

Modelo: Model — XR5000

Fecha de servicio: Calibration date — 2024-abr-19

No. Identificación: ID number — N/D

Vigencia: * Valid Thru — N/A

Condiciones del instrumento: Instrument Conditions — ver inciso f): en Página 2. See Section f): on Page 2.

Resultados: Results — ver inciso c): en Página 2, See Section c): on Page 2.

No. Serie: Serial number — **94736**

Fecha de emisión del certificado: Preparation date of the certificate: — 2024-abr-22

Patrones: Standards — ver inciso b): en Página 2. See Section b): on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used — Ver Inciso a): en Página 2. See Section a): on Page 2.

Incertidumbre: Uncertainty — ver inciso d): en Página 2. See Section d): on Page 2.

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):
Condiciones ambientales de medición	Inicial	20,67	68,6	1009,3
Environmental conditions of measurement	Final	20,88	63,8	1010,2

Calibrado por: Danilo Ramos [signature]
Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Rios R. [signature]
Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecno.com

ITS Technologies

FSC-03 CERTIFICADO DE CONFORMIDAD v.0

Certificate of Conformity

a) Procedimiento o Método de Verificación:

El método de Verificación de los instrumentos de succión, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Calibrador de Flujo TSI	41462003009	2024-mar-11	2025-mar-11	TSI / NIST
Termohigrobarómetro Lascar	2112672024221701034e47aa	2023-dic-06	2024-dic-05	CONAMET / SI

c) Resultados:

Prueba de Indicaciones Indications Test			
Puntos Points	Carga Aplicada Applied Load	Carga Aplicada Applied Load	Carga Aplicada Applied Load
1	1,034	3,048	5,014
2	1,012	3,059	5,024
3	1,009	3,039	5,025
4	1,020	3,016	5,028
5	1,003	3,033	5,011
6	1,003	3,035	5,072
Σ	6,081	18,230	30,174
Prom.	1,014	3,038	5,029
Desv.	0,012	0,015	0,022

Incertidumbre Admisible: N/A *

d) Incertidumbre:

De acuerdo al Vocabulario Internacional de Metodologia (VIM 2.44) se lleva a acabo una verificación con aprobación de evidencia objetiva de que un elemento satisface los requisitos especificados por el fabricante. No aplica calibración y por ende no se reporta estimación de incertidumbre.

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la verificación.

Este certificado no cuenta con una Vigencia de calibración.

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del instrumento:

* se realizó ajuste y cambios de filtros antes de la verificación.

g) Referencias:

Manual del Fabricante, Bomba de muestreo AirChek® XR5000.

FIN DEL CERTIFICADO

284-2024-086 v.0

Certificado de calibración – Calibrador de flujo SKC Check-mate

SKC CAL LAB chek-mate Calibration Certificate

Unit Under Test			
Model Number	Part Number	Manufacturer	Serial Number
chek-mate	375-0550N	SKC	22553583

Laboratory Environmental Conditions		
Temperature (°C)	Humidity (%RH)	Atmospheric Pressure (mbar)
21.0	47.0	975.6

Calibration As Received

Nominal Flow Rate (mL/min)	Customer Instrument Reading (mL/min)	NIST Standard Reading (mL/min)	Deviation (mL/min)	Deviation (% of Reading)	Required Customer Accuracy (% of reading)
500	498	505.92	-7.92	-1.57	2.5
1000	1002	1007.1	-5.1	-0.51	1
2000	2000	1995.9	4.1	0.21	1
4000	4004	3993.1	10.9	0.27	1
5000	5004	4986.8	17.2	0.34	1

Calibration As Shipped

Nominal Flow Rate (mL/min)	Customer Instrument Reading (mL/min)	NIST Standard Reading (mL/min)	Deviation (mL/min)	Deviation (% of Reading)	Required Customer Accuracy (% of reading)
500	498	505.92	-7.92	-1.57	2.5
1000	1002	1007.1	-5.1	-0.51	1
2000	2000	1995.9	4.1	0.21	1
4000	4004	3993.1	10.9	0.27	1
5000	5004	4986.8	17.2	0.34	1

Calibration Notes:

1.) Reference Conditions: 20°C (68°F) and 1013.25 mb (14.7 PSI)
2.) Standards used are traceable to NIST
3.) Calibration performed per procedure W7530
4.) Calibration **Standards:**

	Model Number	Serial Number	Cert. Number	Cert. Date
Flow Rate	SL-800	154326	475701.153597.2023	9/20/2023
Flow Rate	SL-800-24	153597	475701.153597.2023	9/20/2023
Env. Conditions	OPUS 20	143.0715.0802.030	CAL281722	9/11/2023

Name: x Paul Krupzig **Date:** 3/27/2024

Signature: x Paul Krupzig **Cert. No:** 20240327-001
Authorized Signature

SKC Inc.
863 Valley View Road
Eighty Four, PA 15330

Form F8316 Rev. 0

Page 1 of 1

Anexo 2.1.6. Hojas de campo



HOJA DE CAMPO PARA LA INSPECCIÓN DE FRACCIÓN DE POLVO RESPIRABLE			RE-96
Datos generales			
Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá		
Lugar	Donoso, Colón	Fecha	12/5/24
Promotor	Cobre Panamá	Persona de Contacto	Katiuska Hernández
Teléfono	6168-3517	e-mail	Katiuska.hernandez@fqml.com
Datos generales del colaborador			
Nombre del colaborador:	Joel Arozemena		
Área de trabajo:	Celda 32 Presa Este - TMF		
Actividad que realiza el colaborador:	Esparcir/regar arena Cargo del colaborador: operador tipo 3		
Fuentes generadoras de partículas:	Dispersión de partículas del suelo por movimiento de la maquinaria		
Humedad relativa:	Velocidad del viento:	Dirección del viento	Temperatura:
82.8%	1.1 Km/h	74° E	27.9 °C
Datos de las muestras			
Muestras	Hora inicial	Hora final	E.P.P. utilizado:
Muestra #1	8:37 am	11:07 am	Mascarilla N95
Muestra #2	11:46 am	2:16 pm	
Muestra #3	2:39 pm	3:15 pm	
Código de la muestra:	M #1: 23 PVC ENV-457	M #2: 23 PVC ENV-458	M #3: 23-PVC-ENV-459
Verificación de flujo			
Flujos iniciales		Flujos finales	
F1:	2.48 L/min	F1:	2.51 L/min
F2:	2.49 L/min	F2:	2.51 L/min
F3:	2.49 L/min	F3:	2.51 L/min
F4:	2.49 L/min	F4:	2.51 L/min
F5:	2.49 L/min	F5:	2.51 L/min
Promedio inicial:	2.488 L/min	Promedio final:	2.51 L/min
Coordenadas UTM WGS 84	981458 N / 538828 E		
Equipo de muestreo:	Bomba de muestreo: (SKC AirCheck)	Calibrador de flujo: (SKC ChackMate)	
Observaciones			
* Duración de la jornada laboral: 8 horas // John Páez → Supervisor * Se registró una leve precipitación entre las 12pm a 2pm. * El colaborador se retiró a las 3:15pm debido a que los domingos solo laboran 8 horas			
Elaborado por:	Jonathan Corro	Cédula:	
Aprobado por Higiene	Nombre: Andrés Guardia	Cédula:	2-721-1637








N° SC-CER139957

HOJA DE CAMPO PARA LA INSPECCIÓN DE FRACCIÓN DE POLVO RESPIRABLE			RE-96
Datos generales			
Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá		
Lugar	Punta Rincón	Fecha	16/5/24
Promotor	Cobre Panamá	Persona de Contacto	Katiuska Hernández
Teléfono	6168 - 8512	e-mail	Katiuska.Hernandez@fqml.com
Datos generales del colaborador			
Nombre del colaborador:	Eric Graell		
Área de trabajo:	Planta de filtración		
Actividad que realiza el colaborador:	Verificación de la planta de filtración como parte de las actividades de mantenimiento; Bloqueo de equipo que pongan parte de la planta de filtración, inspección de Bomba sumergible y área de espesador		
Fuentes generadoras de partículas:	Desplazamiento de partículas en el aire debido al movimiento de los equipos como parte de las actividades de mantenimiento		
Humedad relativa:	Velocidad del viento:	Dirección del viento	Temperatura:
75.1%	—	—	30.2°C
Datos de las muestras			
Muestras	Hora inicial	Hora final	E.P.P. utilizado:
Muestra #1	7:57 am	10:37 am	Mascarilla medio Rostro con filtro para gases VOC y prefiltros para partículas
Muestra #2	10:50 am	1:30 pm	
Muestra #3	2:08 pm	4:48 pm	
Código de la muestra:	M #1: 23-PVC-ENV-453	M #2: 23-PVC-ENV-454	M #3: 23-PVC-ENV-455

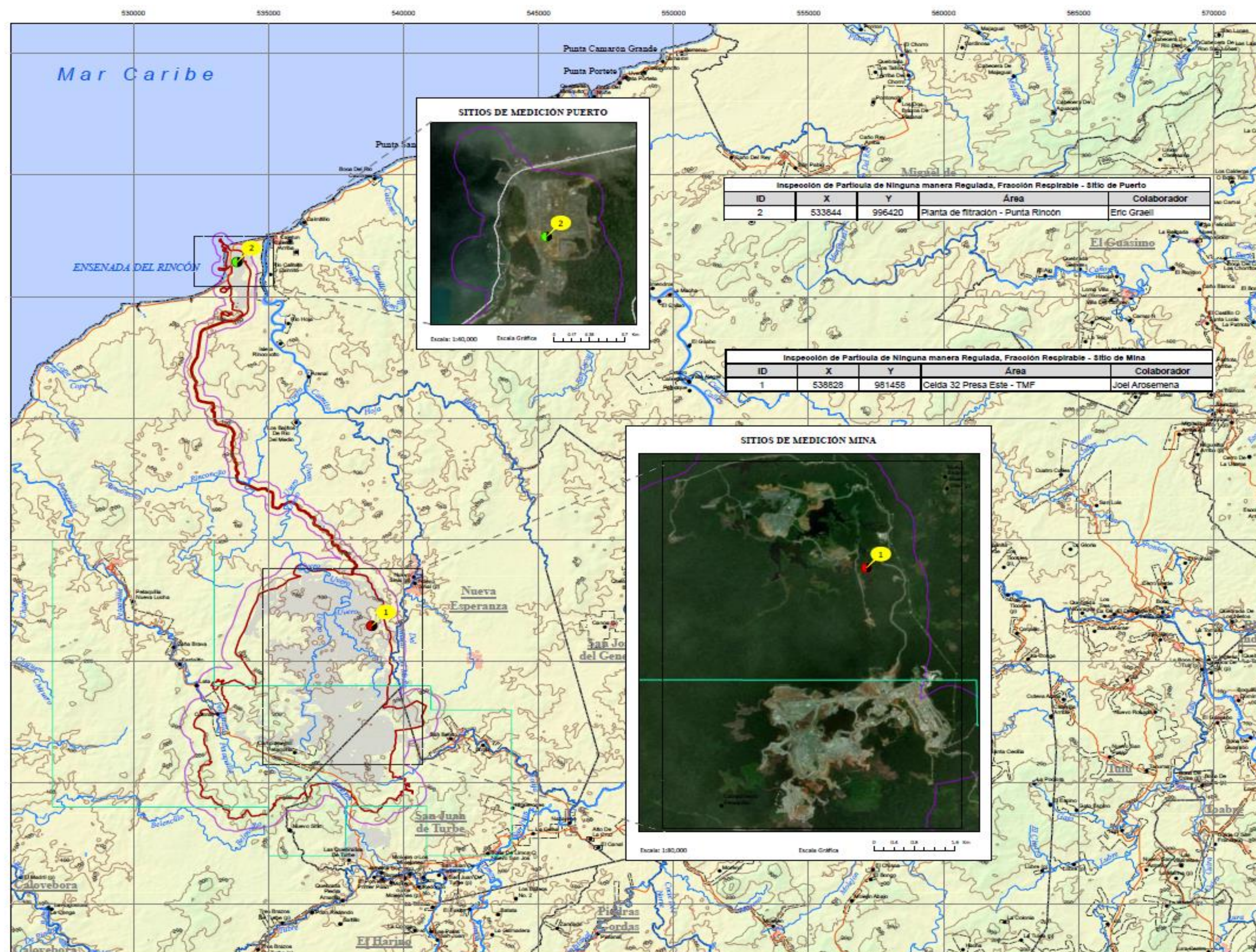
Verificación de flujo	
Flujos iniciales	Flujos finales
F1: 2.50 L/min	F1: 2.49 L/min
F2: 2.50 L/min	F2: 2.49 L/min
F3: 2.51 L/min	F3: 2.49 L/min
F4: 2.50 L/min	F4: 2.49 L/min
F5: 2.50 L/min	F5: 2.49 L/min
Promedio inicial: 2.502 L/min	Promedio final: 2.49 L/min

Coordenadas UTM WGS 84	996420 N	533844 E
Equipo de muestreo:	Bomba de muestreo: (SKC AirCheck)	Calibrador de flujo: (SKC ChackMate)

Observaciones	
Cargo del colaborador: operador, DCS	Durante el último cambio de filtro el colaborador
Supervisor: Raul Torres	no utilizaba protección respiratoria y
Jornada laboral de 9 horas	se había movilizado a realizar actividades en la Planta de cal.

Elaborado por:	Vianka Gamboa	Cédula:	8-958-2299
Aprobado por Higiene	Nombre: Dayanis Blanco	Cédula:	8-891-2319

Anexo 2.1.7. Mapa de Ubicación de las Inspecciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable)



Inspección de Partícula de Ninguna manera Regulada, Fracción Respirable - Sitio de Puerto				
ID	X	Y	Área	Colaborador
2	533844	996420	Planta de filtración - Punta Rincón	Eric Graell

Inspección de Partícula de Ninguna manera Regulada, Fracción Respirable - Sitio de Mina				
ID	X	Y	Área	Colaborador
1	538828	981458	Celda 32 Presa Este - TMF	Joel Arosemena

